

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 476 741

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 04030**

(54) Moteur à combustion interne à rendement amélioré.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F02 B 41/04.

(22) Date de dépôt..... 22 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 28-8-1981.

(71) Déposant : TERRACOL Claude, résidant en France.

(72) Invention de : Claude Terracol.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Claude Terracol,  
Domaine des Angonnes, 38320 Eybens.

Moteur à combustion interne à rendement amélioré.

Il est bien connu que les moteurs à combustion interne ont un mauvais rendement énergétique pour la raison essentielle suivante : La détente des gaz brûlés n'étant pas poursuivie suffisamment loin, ces derniers sont envoyés à l'échappement alors qu'ils présentent encore, sous forme de pression et de température, une énergie appréciable. Cette énergie, un tiers environ de ce que produit la combustion du carburant, est intégralement perdue. Tout principe de moteur permettant de prolonger la détente et de rejeter à l'atmosphère des gaz moins chauds et moins comprimés se traduirait donc obligatoirement par un gain sur le plan énergétique.

La présente invention, applicable aux moteurs à quatre temps à essence ou Diesel, conduit effectivement à prolonger la détente d'une certaine masse de gaz brûlés. Elle est réalisable à partir d'un moteur de conception classique, les différences introduites portant uniquement sur le dessin de la came d'admission et sur le taux de compression apparent.

En ce qui concerne la came d'admission, celle-ci, sur un moteur classique, est dessinée pour que la soupape s'ouvre au voisinage du point mort haut et se ferme au voisinage du point mort bas, le but visé étant d'assurer un remplissage optimal du cylindre. Dans un moteur selon l'invention, la fermeture de la soupape d'admission sera sensiblement avancée ou retardée par rapport au point mort bas. En première analyse, l'avance ou le retard produisent de façon similaire le but recherché, qui est d'assurer un remplissage partiel du cylindre. Un examen plus fin fait apparaître des différences qui seront analysées plus loin.

Le taux de compression apparent, que nous désignerons de façon classique par le rapport des volumes du cylindre entre les positions de point mort bas et de point mort haut, doit alors être augmenté dans la proportion où la quantité de gaz admis a été réduite. Il importe en effet de conser-

ver une valeur inchangée au taux de compression réel, qui est le rapport entre le volume des gaz réellement admis et leur volume en fin de compression, ce dernier se confondant toujours avec le volume de la chambre de combustion quand 5 le piston est au point mort haut.

Dans un moteur ainsi réalisé, tout se passe comme si on avait deux cylindrées différentes :  
- une cylindrée d'admission sensiblement inférieure au volume balayé par le piston;  
10 - une cylindrée de détente restant égale à ce volume.

Le taux de compression réel restant similaire à celui d'un moteur classique, le taux de détente, lui, est sensiblement 15 augmenté, dans la mesure où il reste égal au taux de compression apparent. Or, ce taux de détente est précisément le paramètre qui conditionne la bonne utilisation de l'énergie de combustion, donc le rendement du moteur. De plus, la température moyenne des gaz au cours de la détente étant 20 sensiblement diminuée il s'ensuit une déperdition moindre d'énergie vers le circuit de refroidissement ce qui est un facteur supplémentaire d'amélioration du rendement.

En ce qui concerne la comparaison entre les deux méthodes 25 de réduction de la quantité de gaz admis par avance ou retard de la fermeture de la soupape d'admission, on peut l'établir comme suit :

L'avance conduit à une déperdition minimale d'énergie par 30 pertes de charge à la soupape d'admission. On n'introduit en effet que la quantité de gaz destinée à être conservée. Après la fermeture de la soupape, ce gaz est ensuite détenu, puis ramené à la pression d'admission au cours d'une portion de cycle à bilan énergétique nul. Les inconvénients 35 risquant de se présenter se situent dans le fonctionnement à haut régime, pour lequel on peut s'attendre à une réduction sensible de la quantité des gaz admis, du fait des pertes de charge à la soupape.

Le retard augmente les pertes de charge, puisqu'il consiste à emmagasiner dans le cylindre des gaz en excédent, dont une partie sera rejetée dans la tubulure d'admission. Par contre, il favorise le fonctionnement aux régimes élevés, 5 ces mêmes pertes de charge se traduisant alors par une surpression au moment où la soupape se ferme. De plus, conduisant à une durée très allongée de la période d'ouverture de la soupape, il autorise une ouverture plus tardive, au besoin sensiblement après le point mort haut, évitant ainsi 10 le croisement avec la soupape d'échappement. Cela est beaucoup plus difficile avec la technique précédente, pour des raisons de dessin de came.

On peut imaginer de concilier les avantages des deux formules par un dessin de came plus complexe, conduisant à ouvrir la soupape d'admission à deux reprises au cours du cycle :

- une première fois entre le point mort haut et une fraction de la course conduisant au point mort bas;
- 20 - une deuxième fois, plus brève, au cours de la course de remontée vers le point mort haut, entre un point situé sensiblement après le point mort bas et le point choisi pour arrêter la phase d'admission et faire débuter le cycle de compression.

25 Avec cette technique, une légère insuffisance ou un léger excès d'admission au cours de la première ouverture seront compensés par une admission complémentaire ou un rejet au cours de la seconde, sans toutefois entraîner un transit de gaz aussi important qu'avec la méthode du retard simple. De cette manière, le remplissage du cylindre est rendu relativement indépendant du régime du moteur.

35 Les trois systèmes : avance, retard, et ouverture en deux temps, tombent dans le cadre de l'invention.

Dans les moteurs classiques, une pratique courante consiste à retarder la fermeture de la soupape d'admission d'un

certain angle après le point mort bas. Ce retard est limité, et a pour but de parfaire le remplissage du cylindre, en mettant à profit l'effet d'inertie des gaz frais. Il faut donc le distinguer radicalement du retard dont il est question ici, qui est nettement plus important, et vise au contraire à diminuer le remplissage du cylindre. Comme ordres de grandeur, le retard classique ne peut guère dépasser une quarantaine de degrés, alors que le retard selon l'invention peut être de l'ordre du double ou même davantage.

Revendications

1. Moteur à combustion interne à quatre temps, à carburateur, injection ou Diesel, caractérisé en ce que le remplissage du cylindre est volontairement limité par une modification dans la cinématique de la soupape d'admission, et en ce que le volume minimal de la chambre de combustion au moment du point mort haut est diminué dans une proportion similaire, le tout visant à conserver une compression identique des gaz admis et une détente allongée pour les gaz brûlés, visant à récupérer une quantité plus importante de l'énergie thermodynamique contenue dans ces derniers.
2. Moteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la limitation de l'admission des gaz est obtenue par une avance de la fermeture de la soupape d'admission par rapport au point mort bas pour lequel le cylindre présente son volume maximal.
3. Moteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la limitation de l'admission des gaz est obtenue par un retard de la fermeture de la soupape d'admission par rapport audit point mort bas, ce retard étant supérieur à 50° d'angle de rotation du vilebrequin.
4. Moteur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que ledit retard est supérieur à 60°.
5. Moteur suivant la revendication 4, caractérisé en ce que ledit retard est supérieur à 70°.
6. Moteur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que ledit retard est supérieur à 80°.
7. Moteur suivant la revendication 6, caractérisé en ce que ledit retard est supérieur à 90°.
8. Moteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce

que la cinématique de la soupape d'admission présente une ouverture en deux temps, le premier temps intervenant entre le point mort haut et une fraction de la course d'admission, le deuxième temps, très bref, intervenant pendant une petite 5 fraction de la course suivante, ladite fraction débutant sensiblement après le point mort bas et se terminant au moment choisi pour le début du cycle de compression.

9. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que 10 la cinématique de la soupape d'admission se présente de façon intermédiaire entre les cinématiques décrites par les revendications 3, 4, 5, 6 ou 7 d'une part, et 8 d'autre part, la durée de la fermeture séparant les deux périodes d'ouverture pouvant varier entre zéro et une valeur importante, ou 15 cette fermeture pouvant n'être que partielle.